

333839 26 11



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: COULTER ELECTRONICS, LTD.

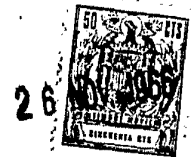
RESIDENCIA: High Street, South, Dunstable, Beds,

INGLATERRA.

ENUNCIADO: "APARATO PARA USO CON UN APARATO ANALI
ZADOR DE PARTICULAS"

Prioridad: Patente estadounidense n.º 509.986 del 26-11-65

**POOR
QUALITY**



Esta invención se relaciona en general con el análisis de partículas mediante el uso del principio Coulter y más - particularmente con la construcción de acoplamientos de aberturas múltiples para uso con un aparato Coulter.

5 Los dispositivos contadores y calibradores de partículas con los que se relaciona la invención funcionan según un principio que ha sido aceptado y denominado por los expertos en el arte como principio Coulter. De acuerdo con este principio, se hace pasar una suspensión de partículas en un flujo
10 do a través de una trayectoria de corriente eléctrica de pequeñas dimensiones. La estructura puede consistir en una abertura constreñida y situada en una pared aislante a través de la cual se hace fluir una corriente eléctrica simultáneamente con un flujo de la suspensión de partículas entre masas -
15 de fluido situadas a lados opuestos de la pared. Las partículas en cuestión son de resistencia o impedancia eléctricas diferentes a las del fluido y en consecuencia cada vez que una partícula pasa a través de la abertura, varía la impedancia del fluido contenido en la abertura. Unos electrodos situados en las masas de fluido a lados opuestos de la pared
20 están conectados a unos medios de detección que responden a esos cambios y en consecuencia el aparato puede detectar el paso de partículas mediante producción de impulsos eléctricos, siendo cada impulso sustancialmente de igual duración -
25 que el tiempo invertido por la partícula en pasar a través de la abertura, teniendo cada impulso una amplitud proporcional al tamaño de la partícula, independientemente de la forma de la misma.

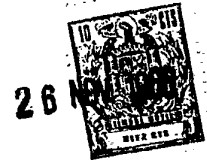
30 El aparato que funciona de acuerdo con el principio Coulter es comúnmente conocido por los expertos en el arte por apa-



26

rato Coulter y se hará referencia al mismo de este modo en general en adelante. Los aparatos Coulter construidos y vendidos en todo el mundo han usado en su mayor parte unos acoplamientos que proporcionan las necesarias funciones antes mencionadas y en los cuales hay una sola trayectoria constrenida para la corriente eléctrica y la corriente de fluido - en cada aparato.

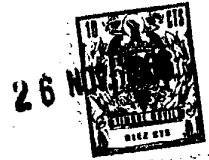
En uno de los aparatos Coulter disponibles, una bombona de vidrio simple sirve de recipiente de la muestra. Un vaso de diámetro sustancialmente menor, cerrado en su extremo inferior y conectado a una fuente de vacío y a un sifón - manómetro en su extremo superior, está sustentado en una posición tal que se sumerge en la bombona. El extremo inferior del tubo tiene el orificio en su pared lateral a la que se ha hecho referencia anteriormente. Este orificio presenta ordinariamente la forma de una oblea, con frecuencia de zafiro, taladrada con un orificio microscópico, cementada y fundida o fijada permanentemente de otra manera en la pared. El conducto que define el orificio se conoce por la abertura y el propio tubo se conoce en el comercio por tubo de abertura. Este tubo se dispone en la bombona con la abertura sumergida en la suspensión de la muestra, de manera que dicha suspensión fuera del tubo forme una masa de fluido en un extremo de la abertura. El propio tubo y todos los acoplamientos que desembocan en su interior se llenan con un fluido compatible o incluso cantidades adicionales de la propia suspensión, de manera que esta cantidad interior de fluido forme una segunda masa de fluido en el segundo extremo de la abertura. Un electrodo de lámina de platino se dispone en el tubo en contacto con la segunda masa de fluido, disponiéndose otro electrodo



de lámina de platino en la bombona en contacto con la primera masa de fluido. Cada electrodo presenta unos conductores extendidos desde la estructura. La fuente de corriente de la abertura está conectada a los conductores de los electrodos y de igual modo el circuito detector electrónico, que incluye amplificadores, se conecta a dichos conductores de los electrodos.

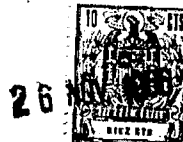
Se utiliza generalmente un sifón-manómetro para desplazar una cantidad medida de la primera masa de fluido que incluye partículas suspendidas en el mismo, a través de la abertura. Tal sifón-manómetro tiene una columna de mercurio que se mueve en un tubo medidor que presenta un extremo abierto a la atmósfera y el otro extremo conectado a la masa fluida interior del tubo de abertura. La columna de mercurio se dispone de manera que su movimiento cierre los contactos instalados en el tubo medidor, representando el espaciamiento de los contactos volúmenes precisos del interior del tubo medidor atravesados por la columna de mercurio. Los contactos ponen en funcionamiento a unos interruptores para poner en marcha y detener al equipo detector. En algunos dispositivos, estos contactos inhabilitan adicionalmente a la fuente de corriente de la abertura.

En su uso, encontrándose en reposo la columna de mercurio, con el interior del tubo de abertura y sus ramificaciones llenos de fluido y con la abertura sumergida en el fluido de muestra, los contadores u otros dispositivos de lectura asociados al detector se encuentran a cero. El operario abre la válvula a una fuente de vacío conectada con el interior del tubo de abertura e igualmente con el interior del sifón-



manómetro. Esta acción puede reajustar también los contadores en cero. Empieza a circular fluido desde la bombona, a través de la abertura, al tubo de abertura. Sin embargo, como esta abertura es muy pequeña y tiene una sustancial resistencia al flujo, la columna de mercurio es llevada en una sustancial distancia a lo largo de su conducto y fuera de la porción medidora del mismo, a una condición de desequilibrio. En este punto, los contadores son todavía inoperantes.

El operario cierra entonces la válvula que conecta con la fuente de vacío y el mercurio empieza a volver a una condición de equilibrio, fluyendo a través del tubo medidor. Al realizar esto, el movimiento de la columna de mercurio pasa el fluido de muestra a través de la abertura, puesto que el sistema fluido situado dentro del tubo de abertura está conectado solamente a un conducto que se dirige a la columna de mercurio además de a la abertura. Cuando el extremo anterior de la columna de mercurio entra en la sección medidora, se establece contacto con un electrodo de "arranque" en ese punto. La propia columna de mercurio tiene una conexión común a través de otro electrodo situado más atrás en el conducto, con un interruptor que controla los contadores. El denominado electrodo de "arranque" está conectado también al interruptor, de manera que cuando la columna establece contacto con el electrodo de "arranque" los contadores son energizados y empiezan a contar los impulsos eléctricos producidos por las partículas que pasan a través de la abertura y afectan al detector. Al final de la sección medidora, otro electrodo, que se denomina electrodo de "parada", recibe el contacto de la columna de mercurio en movimiento y esto desconecta al contador. El volumen de tubo medidor recorrido por la

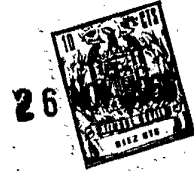


5 columna de mercurio en movimiento entre los electrodos es --
igual al volumen de suspensión de muestra pasado a través de
la abertura durante el tiempo en que los contadores estuvie-
ron en funcionamiento, de manera que si se conoce el volumen
recorrido, el cómputo permite la determinación de la concen-
tración de partículas.

10 Pueden usarse otras clases variantes de dispositivos
desplazadores del fluido, tales como émbolos de capacidad va-
riable accionados por motores u otros medios mecánicos. Tam-
bién se usan otras disposiciones para poner en funcionamiento
al equipo durante el paso de la muestra.

15 En algunos terrenos del estudio de las partículas, -
los datos sobre distribución son más importantes que los datos
sobre concentración, o bien se requieren los primeros además
de los segundos. Se han empleado varios aparatos para obtener
tal información. La información sobre distribución puede ob-
tenerse tomando una muestra de fluido de un conducto que trans-
porte continuamente fluido en circulación. Esto requiere sim-
plemente que el aparato funcione durante un tiempo suficiente
20 para proporcionar una buena muestra estadística y mediante el
uso de circuitos umbrales, los impulsos eléctricos son electró-
nicamente divididos en canales, representando cada canal una
gama de diferentes tamaños. Los números de partículas de cada
gama proporcionan la deseada información a partir de la cual
25 se computan las curvas integrales y diferenciales caracterís-
ticas del material desmenuzado.

30 Muchos problemas han ido inherentemente ligados a los
aparatos usados hasta ahora, en los que se efectúa el paso de
una muestra usando solamente una abertura, ya sea en estudios
de concentración o de distribución de tamaños. Además, el ar-



te no ha podido disponer de una considerable información no obtenible mediante la utilización de una sola abertura en un paso de muestra.

5 El solicitante ha descubierto que la mayor parte de las desventajas del dispositivo Coulter de abertura simple pueden evitarse mediante el uso de una serie de aberturas, pasando la suspensión de la muestra a través de todas ellas desde la misma masa de fluido, ya sea consecutiva o simultáneamente, en tiempos coincidentes o en grupos consecutivos.

10 El aparato de aberturas múltiples proporciona una incrementada precisión, seguridad de uso y más información estadística, pudiéndose usar en estudios de concentración, cuando las aberturas sean todas ellas del mismo tamaño, y en estudios de distribución, cuando las aberturas sean de tamaños graduados.

15 Estas dos áreas de estudio no son por supuesto mutuamente exclusivas y tal aparato podría adaptarse a una u otra de tales áreas o a ambas.

Los problemas específicos con los que se relaciona esta invención implican la provisión de acoplamientos para uso en tal aparato de aberturas múltiples. Los criterios técnicos para tales acoplamientos que han de satisfacerse incluyen la versatilidad, de manera que dichos acoplamientos puedan emplearse con muestras estáticas y con muestras en corriente o fluyentes; una economía en el uso del fluido de muestra; economía de fabricación, instalación y uso; sencillez de construcción y funcionamiento; provisión en dichos acoplamientos de los necesarios terminales eléctricos sin peligro de fuga eléctrica o fluída; y adaptabilidad a una diversa variedad de aparatos, incluyendo una variedad de disposiciones de electrodos y flujo.

20

25

30



5

10

15

20

25

30

En consecuencia, la invención proporciona un aparato para el estudio electrónico de partículas, del tipo Coulter, caracterizado por la provisión de medios para montar una serie de aberturas para el paso a través de ellas de una serie de corrientes independientes de suspensión fluída de partículas a analizar, medios que proporcionan una masa común de dicha suspensión fluída en un extremo de cada abertura, medios para desplazar el fluído a través de todas las aberturas en un orden determinado, un electrodo simple en la masa común de fluído que sirva de terminal eléctrico para todas las aberturas, y un electrodo independiente asociado a cada abertura - en su propia corriente independiente de fluído, capaz de sumergirse en el fluído cuando éste se halla presente y que sirva de segundo electrodo para cada abertura, estando adaptados el citado electrodo simple y el electrodo independiente para conectarse a medios detectores exteriormente situados y a una fuente de corriente, hallándose las masas independientes de fluído eléctricamente aisladas de la masa común de suspensión fluída y entre sí, a excepción de por medio de dichas aberturas respectivas, en virtud de lo cual las únicas trayectorias eléctricas y fluídas se forman por medio de dichas aberturas.

A fin de que la presente invención pueda entenderse claramente, se describirán seguidamente varias versiones preferidas de la misma, a modo de ejemplos y con referencia a los dibujos que acompañan a esta descripción, en los cuales:

La figura 1 es una vista en sección algo esquemática, con partes mostradas en alzado, de una estructura que puede denominarse tubo de abertura doble y unos acóplamientos asociados, construídos de acuerdo con la invención y que presentan dos aberturas.



La figura 2 es una vista en sección tomada a través del tubo de la figura 1 y en la dirección indicada a lo largo de la línea 2-2, mostrando también esquemáticamente una porción de dos sistemas ópticos para observar las aberturas

5 La figura 3 es una vista en sección fragmentaria a través de otra forma de tubo de abertura doble.

La figura 4 es una vista en sección a través del tubo de la figura 3, tomada a lo largo de la línea 4-4 y en la dirección indicada.

10 La figura 5 es una vista en sección algo esquemática a través de una disposición que utiliza tres tubos de aberturas convencionales, con adecuados acoplamientos y medios para poner simultáneamente en funcionamiento a todos ellos.

15 La figura 6 es una vista en sección fragmentaria a través de una disposición de flujo total que utiliza tres aberturas.

La figura 7 es una vista en alzado lateral de la misma.

20 La figura 8 es una vista en perspectiva de una forma de placa de cobertura a utilizar con un aparato del tipo mostrado en las figuras 6 y 7.

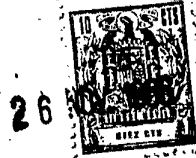
La figura 9 es una vista en sección a través de la misma.

La figura 10 es una vista en alzado frontal de un aparato de muestreo que utiliza 6 aberturas.

La figura 11 es una vista en sección a través del mismo; y

25 La figura 12 es una vista en sección fragmentaria a lo largo de la línea 12-12 de la figura 11 y en la dirección indicada.

30 Con referencia ahora a la figura 1, se ilustra una disposición en la que se establecen solamente dos aberturas. Un tubo 10 de abertura doble se halla construído de vidrio u -



otro material aislante, presentando un tabique central 11 que divide el interior del tubo en dos cámaras 12 y 13. El extremo superior del tubo 10 está bifurcado formando dos ramales divergentes y solidarios 14 y 15, cada uno de los cuales termina en un cuello pulimentado como se muestra en 16 y 17, dentro de los cuales se ajustan unos adecuados tapones adaptados 18 y 19. Cada tapón es hueco y comprende un acoplamiento de vidrio provisto de varias salidas. Hay salidas de vacío, como en 20 y 21, y salidas auxiliares 22 y 23. Cada ramal presenta un electrodo de lámina, mostrándose en 24 el correspondiente al ramal izquierdo 17 y conectándose los electrodos a unos terminales indicados en 25 y 26, respectivamente. Los conductores eléctricos 27 y 28 están respectivamente adaptados para fijarse a los terminales, extendiéndose estos conductores hasta unas fuentes de corriente externas para las aberturas y a unos detectores (no mostrados). El extremo inferior del tubo 10 está cerrado como se muestra y dispuesto en un recipiente 30 lleno de un fluido de muestra 31. Hay también un electrodo 32 en la masa de fluido 31 con un conductor conector 33. Una corriente eléctrica fluye entre el electrodo común 32 y cada uno de los electrodos de los ramales por medio del fluido 31, a través de las aberturas 34 y 35 y las masas de fluido 36 y 37, respectivamente, situadas aguas abajo, en cada cámara.

Las aberturas 34 y 35 están formadas preferiblemente en obleas de zafiro 38 y 39 de material vítreo (vidrio, zafiro), respectivamente, fijadas de manera permanente en la cara aplanaada 40 del fondo del tubo, mediante fusión, cementación o de otro modo. Cada abertura comunica solamente con una cámara. Las obleas se fabrican independientemente del tubo 10. Bajo ciertas circunstancias en que los electrodos están situados

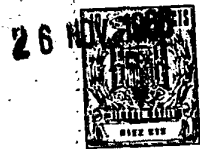


dentro de las aberturas, éstas no necesitan comunicar con masas fluídas independientes.

5 Como se muestra en las ilustraciones, la oblea 38 es menor que la oblea 39, indicando que la abertura 34 es menor que la abertura 35. Naturalmente, en ciertos estudios tales como los de concentración, las aberturas 34 y 35 se seleccionan de manera que sean del mismo tamaño.

10 Las aberturas 34 y 35 son sustancialmente paralelas en las estructuras de las figuras 1 y 2, de manera que, si se desea, pueden iluminarse desde la parte posterior del tubo, mediante una o más lámparas 42, y observarse a través de un microscopio, o bien proyectarse sobre una pantalla. Los trenes ópticos de tales dispositivos se indican esquemáticamente en 44.

15 En su uso, las salidas 22 y 23 pueden emplearse para llenar las cámaras 12 y 13 y todo el interior de la estructura con fluído, preferiblemente libre de burbujas de aire. Seguidamente, se aplica vacío para pasar el fluído de muestra 31 a través de las aberturas 34 y 35. La corriente para la abertura 34 se establece entre el electrodo 32 y el electrodo situado en el ramal superior 14. La corriente para la abertura 20 35 se establece entre el electrodo 32 y el electrodo 24. Esta misma disposición se usa para aplicar señales desde las respectivas aberturas a detectores independientes (no mostrados). La referencia que aquí se hace al aparato eléctrico externo independiente se deberá aplicar a tales detectores, aun cuando todos o algunos estén contenidos en el mismo alojamiento o tengan ciertos componentes comunes, tales como suministros de energía o similares. La medición puede efectuarse por 25 30 medios conectados a los acoplamientos 18 y 19 utilizando, en



lugar de un control del vacío, un manómetro-sifón (no mostrado) conectado a las salidas 22 y 23. De hecho, puede utilizarse cualquier medio cronometrador o medidor para obtener una medida cuantitativa, del fluido de muestra pasado a través de cada abertura.

5

Pueden construirse tubos similares usando más de dos cámaras. De igual modo, para cualquier estudio determinado, puede usarse más de un tubo doble, sumergido en un recipiente de muestra común.

10

El solicitante ha observado que el uso de aberturas múltiples en un solo paso de muestra hace más seguro a la totalidad del aparato que los dispositivos de aberturas única. La razón principal de esto consiste en que los errores y demoras causados por atascamiento, que constituye uno de los peores problemas encontrados en el estudio de las partículas, pueden reducirse en gran medida o incluso eliminarse. Las estructuras del pasado que han usado microscopios o sistemas de proyección para permitir la supervisión de las aberturas, eran dispositivos de abertura simple. En un dispositivo de aberturas múltiples, no es necesario en muchos casos el poder observar visualmente la abertura para tomar una decisión respecto a la validez de los datos. En consecuencia, los ejes de las aberturas no precisan ser paralelos entre sí, sino que pueden orientarse de cualquier manera geométrica adecuada y conveniente para la fabricación del tubo. Se requieren ejes paralelos para permitir una visión óptica debido a la iluminación y a la necesidad de una línea recta e inobstruída hacia el sistema óptico.

15

20

25

Debe observarse que cuando se usan solamente dos aberturas, una discrepancia entre los datos de cada una de ellas causaría ordinariamente un rechazamiento de los datos. No obstante,

30



5

te, tal discrepancia es de la naturaleza de una alarma, en el sentido de que hay una anormalidad. Por consiguiente, es todavía ventajoso usar incluso dos aberturas. Tal alarma puede usarse automáticamente para rechazar datos o anular una prueba. Si se usan más de dos aberturas, la coincidencia entre dos cualesquiera justifica la continuación de la prueba, permitiendo una operación automatizada o inatendida.

10

En la figura 3 se ilustra un simple tubo de abertura doble 50 construido de manera muy similar al tubo 10, con la excepción de que en este caso las aberturas 51 y 52 son coaxiales. En todos los demás aspectos, los tubos son similares.

15

En la figura 5 se ilustra una simple disposición para usar una serie de tubos de aberturas convencionales para un aparato de aberturas múltiples. Cada uno de los tubos 52, 53 y 54 tiene una abertura en 55, 56 y 57, respectivamente, estando montados en los acoplamientos 58, 59 y 60 del cilindro 61 de una espita de interrupción 62. Los extremos inferiores de cada tubo están sumergidos en el fluido 63 en un recipiente 64, con las aberturas por debajo de la superficie. El electrodo común 65 conecta al conductor común 66 y cada tubo de abertura tiene su propio electrodo interior en 67, 68 y 69 conectado a los respectivos conductores 70, 71 y 72. El tapón giratorio 73 de la espita de interrupción 62 tiene unos conductos transversales 74, 75 y 76 que pueden alinearse con cada acoplamiento 58, 59 y 60 y su respectivo racor de salida 77, 78 y 79. Para el sistema de electrodos aquí mostrado, deberá ponerse cuidado en aislar los circuitos individuales entre sí para reducir al mínimo las fugas entre las aberturas. Pueden colocarse unos recipientes recogedores, tales como el mostrado en 80, en cada una de las líneas de salida para interrumpir las

20

25

30

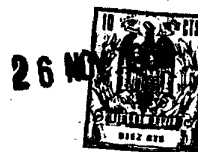


corrientes de fluido y la espita de interrupción 62 puede -
construirse en secciones enlazadas y aisladas. Preferiblemen-
te, los detectores para los respectivos circuitos tienen entra-
das de baja impedancia para disminuir la tendencia a la fuga
de señales entre los diversos electrodos de las aberturas.

Con referencia ahora a las figuras 6 y 7, la estructura
ilustrada en ellas se identifica por el carácter de referen-
cia 85 y comprende un circuito 86 que presenta un incurvamien-
to en 87, cuyo lado convexo está pulimentado para producir un
asiento plano como se indica en 88, que es generalmente de con-
figuración ovalada y alargada. En su extremo superior, el con-
ducto 86 se muestra con un embudo 89 a través del cual se in-
troduce una suspensión de partículas en un fluido. En lugar -
del embudo, el conducto 86 es una derivación de una masa de -
fluido en continua circulación o bien puede transportar la to-
talidad del flujo.

Sobre el asiento 88 se dispone una placa de cobertura -
90 de vidrio u otro material adecuado, provista de aberturas
91, 92 y 93, montadas sobre ella, preferiblemente sobre la -
superficie interior que queda expuesta al interior del conduc-
to 86. Tales aberturas se forman en las obleas 94, 95 y 96,
respectivamente, que están permanentemente acopladas a la --
placa de cobertura 90 mediante cemento, fusión o de otro mo-
do. Como se muestra, en la placa de cobertura se forma un -
entrante cónico inmediatamente detrás de cada una de las obleas
como se muestra en 98, 99 y 100. La placa de cobertura 90 pue-
de fundirse o cementarse o bien fijarse al asiento 88, obte-
niéndose buenos resultados.

Sobre su exterior, la placa de cobertura 90 tiene unos -
tubos, conductos o recipientes independientes montados sobre



5 ella, encontrándose cada conducto sobre un entrante cónico. Así, se muestran tres secciones de tubería en 101, 102 y 103 acopladas a la superficie exterior de la placa de cobertura 90, proporcionando así una salida o corriente independiente para las respectivas aberturas 91, 92 y 93. En la figura 8, se ilustra una placa de cobertura 90' provista de los tubos 101', 102' y 103', todos ellos montados sobre aquélla, cuyos últimos tubos son secciones cuya entrada es coaxial con las aberturas, como se muestra especialmente en la figura 9. En la práctica, se pretende que circule fluido a través de las aberturas y al interior de los conductos receptores, pero se observará que se requiere que tales conductos estén por lo menos parcialmente llenos de fluido a fin de proporcionar la necesaria trayectoria para la conducción de la corriente de las aberturas, así como para formar una porción del circuito de entrada a los detectores.

10 En la estructura 85 ilustrada en las figuras 6 y 7, cada uno de los conductos 101, 102 y 103 tiene tanto una entrada como una salida, mostrándose las entradas en 110, 111 y 112, mientras que las salidas se muestran en 113, 114 y 115. Preferiblemente, en la estructura 85 las entradas están a un nivel superior al de las salidas, de manera que el fluido tenga tendencia a fluir descendentemente. Dichas entradas pueden conectarse a alguna fuente de fluido, de manera que puedan llenarse antes de su uso y sellarse luego mediante una espita de interrupción o dispositivo análogo (no mostrado).

20 Cada conducto 101, 102 y 103 tiene un electrodo interior como se muestra en 116, 117 y 118, con sus conductores de conexión 119, 120 y 121, respectivamente. Se dispone un electrodo común 122 en el conducto 86, que se conecta a un



conductor común 123, como se muestra.

5 Tal como se ilustra, los conductos 101, 102 y 103 están permanentemente asegurados a la superficie de la placa de cobertura 90 mediante cementación o fusión. En su lugar, dichos conductos pueden fijarse a la superficie de la placa de cobertura 90 mediante abrazaderas. Si todos los elementos de la estructura 85 son mantenidos entre sí mediante abrazaderas, bandas elásticas o similares, el aparato resulta más fácil de montar y limpiar:

10 En las figuras 6, 7, 8 y 9, se observará que las estructuras se muestran en muchos casos con dimensiones exageradas. Los conductos pueden ser de dimensiones capilares y el espesor de la placa de cobertura puede ser de algunas centésimas de pulgada. De igual modo, las aberturas son tan pequeñas que es improbable que puedan verse a simple vista en ilustraciones a esta escala.

15 Las figuras 10 y 11 ilustran un ejemplo práctico de otra estructura que incorpora la invención y que utiliza aberturas fijas con fuentes de corriente independientes y fijas, detectores y medios accionadores del fluido conector. El aparato se designa en su conjunto por 165 y se muestra como un aparato para su uso con una muestra estática, pero se comprenderá que es posible utilizarlo con una muestra en circulación total o en corriente. Hay un recipiente 166 que tiene una pared lateral 168 generalmente circular, con una pared posterior -
20 123 y una pared frontal 124 relativamente gruesa. El recipiente está construido de material aislante. La pared frontal 124 se construye relativamente gruesa, de manera que puedan formarse con precisión en la misma unas cavidades cónicas, por ejemplo mediante esmerilado. Una de tales cavidades se muestra en
25
30

26



125. Un acoplamiento hembra 126 va montado en la pared lateral 168 en el fondo de la misma para drenaje, habiendo una adecuada espita de interrupción 127 acoplada al mismo para fines evidentes.

5

Como se indica anteriormente, hay seis aberturas en conexión con este aparato, de las cuales sólo se ve una en la figura 11. Esta abertura se designa por 128 y se forma en una oblea 129 fijada en la pared inferior de un acoplamiento hueco y generalmente troncocónico 130 que incluye un vidrio de cobertura exterior 137 mantenido en posición por el resorte 132, un conducto de entrada solidario superior 133 y un conducto de salida inferior 134. En su interior, hay un electrodo de lámina 135 eléctricamente conectado a una banda terminal 136 a la que se acopla eléctricamente el conductor 137.

10

15

Como se muestra en la figura 10, esta estructura descrita en relación con el acoplamiento 130 está repetida en cada uno de los otros acoplamientos 140, 141, 142, 143 y 144. La finalidad del conducto de entrada equivalente al conducto 133 mostrado en la figura 11, es la de permitir la introducción de fluido en la cámara interna de cada uno de los acoplamientos. Esta cámara se designa por 145 en el acoplamiento 130 y está en contacto con el electrodo 135. De igual modo, todas las cámaras tienen esta misma disposición.

20

25

La finalidad del conducto de salida 134 y su equivalente en cada uno de los otros acoplamientos es la de establecer y permitir una circulación continua del fluido. En consecuencia, la gran masa de fluido 146 alimentará a seis corrientes independientes. Cada acoplamiento tiene su propio electrodo equivalente al electrodo 135 y su propio conductor eléctrico "caliente". Estos se designan por 147, 137, 148, 149, 150

30



y 151. El electrodo común 139 del recipiente 165 tiene un conductor eléctrico 143 común a todos los circuitos.

5

La construcción que usa los vidrios de cobertura en forma de discos, como se muestra en 131, permite la limpieza de las cámaras internas y la fácil instalación, reparación, etc., del sistema de electrodos.

10

Un aparato que utilice más de tres o cuatro aberturas se utilizará más probablemente en estudios de distribución de manera que los tamaños de las aberturas deberán ser diferentes. En tal disposición, sería preferible aprovechar alguna ventaja de la tendencia de las partículas mayores a sedimentarse. Estadísticamente, no cambiaría en gran manera la naturaleza de los datos sobre distribución si no se permitiese la sedimentación durante un periodo de tiempo suficiente. En consecuencia, sería preferible que la abertura del acoplamiento 144 fuese - la más pequeña y que la abertura del acoplamiento 140 fuese - la mayor, graduándose las intermedias. El orden de tamaños crecientes estaría de acuerdo con el nivel de la abertura y sería el de 144, 142, 130, 143, 141 y 140.

15

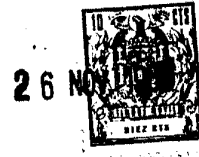
20

Un gran drenaje en el fondo del recipiente podría - permitir la caída de las partículas grandes y pesadas al acoplamiento 126. Convenientemente, se asienta una válvula de vástago 160 en el asiento 161 formado en el recipiente cuando se cierra la espita de interrupción, como se ilustra a manera de ejemplo en la figura 12. El tapón 162 tiene una muesca 163 que coopera con el vástago 164 de la válvula para permitir el descenso de la válvula 160 a su condición asentada cuando se cierra la espita de interrupción. Cuando se gira el tapón 162 a su condición abierta, se eleva la válvula.

25

30

Pueden disponerse medios, tales como la lámpara 42 y



la lente 44, para iluminar y observar cada una de las aberturas del dispositivo 165, como se muestra en la figura 11.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

5
10
15
20
25
30

1. Aparato para uso con un aparato analizador de partículas, en el que se hacen pasar partículas en suspensión fluída a través de una trayectoria de corriente eléctrica definida entre masas de fluido situadas a lados opuestos de una pared, y en el que unos impulsos que reflejan cambios de impedancia eléctrica en la trayectoria, atribuibles al paso de una partícula a través de la misma, son suministrados a un aparato eléctrico exteriormente situado para su detección, incluyendo dicho aparato además un primer recipiente que contiene una masa de fluido que mantiene a las citadas partículas en suspensión, y una estructura, que incluye a la citada pared, se dispone para definir por lo menos una abertura fina de dimensión conocida, y por lo menos un par de electrodos colocados a lados opuestos de la abertura y eléctricamente conectados al referido aparato eléctrico exteriormente situado: caracterizándose por una serie de segundos recipientes, cada uno de ellos adaptados para contener al referido fluido y poseyendo cada uno de los segundos recipientes mencionados una primera pared, una abertura en la primera pared mencionada, cuya primera pared tiene su superficie exterior en contacto con la masa de fluido del primer recipiente y la abertura situada en el punto de dicho contacto para permitir la circulación de fluido desde el primer recipiente citado sólo a través de dicha abertura hacia el segundo recipiente, y un electrodo que establece contacto con el fluido del segundo recipiente e in

26 NOV.



5

10

cluye un conductor eléctrico que se extiende hasta el exterior del segundo recipiente para establecer una conexión terminal para el aparato eléctrico exteriormente situado, un electrodo en el primer recipiente citado que se extiende hasta el exterior del mismo para establecer una conexión terminal común para el aparato eléctrico exteriormente situado, estando eléctricamente aislados los interiores de todos los segundos recipientes citados respecto al interior del primer recipiente y entre sí, salvo por medio de dichas aberturas, en virtud de lo cual las únicas trayectorias eléctricas y fluídas entre ellos se producen por medio de dichas aberturas.

15

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que se establece un dispositivo para desplazar el fluido desde el primer recipiente común mencionado en corrientes separadas a través de cada segundo recipiente por medio de su abertura.

20

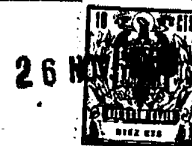
3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que se establece un dispositivo para desplazar el fluido desde el primer recipiente mencionado a través de dicha abertura de cada segundo recipiente, independientemente de los demás segundos recipientes.

25

4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se incluye una estructura de cámaras múltiples en la que hay tabiques comunes que forman las citadas cámaras, teniendo cada cámara una pared exterior, comprendiendo las citadas cámaras a los segundos recipientes citados y siendo dicha pared exterior la primera pared mencionada de cada uno de los segundos recipientes referidos.

30

5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que hay dos cámaras y las paredes exteriores de dichas cámaras



se extienden en el mismo plano, disponiéndose las citadas -
aberturas en relación paralela entre sí.

5 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1,
2 ó 3, caracterizado porque el segundo recipiente mencionado
comprende una estructura de vidrio alargada que tiene porcio
nes inferiores, estando ramificadas las porciones superiores
formando un conducto para fluido en cada ramal, disponiéndose
dicho electrodo en el citado ramal, una estructura de tabique
10 en la porción inferior para formar una serie de cámaras y co-
nectándose cada cámara a un ramal, estando situada la serie -
de aberturas en la pared de la porción inferior para establecer
un conducto para fluido desde cada cámara al exterior de dicha
porción inferior, adaptándose el tubo para insertarse en la -
masa de fluido del primer recipiente con todas las aberturas
15 sumergidas, y adaptándose dichos ramales para conectarse a -
medios desplazadores del fluido para retirar éste a través de
los citados ramales y succionar fluido de dicha masa del mis-
mo contenida en el primer recipiente, a través de las mencio-
nadas aberturas.

20 7. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por
que el primer recipiente mencionado comprende un conducto de
material aislante por el que fluye la masa común de suspensión
flúida y que presenta una abertura lateral, una placa acopla-
da sobre dicha abertura, la serie de aberturas situadas en di
25 cha placa y un recipiente conectado a dicha placa sobre cada
respectiva abertura para llevar fluido desde el citado conduo
to a través de dichas aberturas hasta los citados recipientes
respectivos, sirviendo estos recipientes últimamente menciona
dos como segundos recipientes ya citados.

30 8. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por



5

que el primer recipiente mencionado tiene una pared lateral que presenta una serie de cavidades formadas en la misma, una serie análoga de segundos recipientes ajustados a la citada serie de cavidades, presentando cada segundo recipiente citado una pared terminal en el interior de la respectiva cavidad y en posición de inmersión en el fluido contenido por dicho primer recipiente, formándose la serie de aberturas en cada una de dichas paredes terminales, y un conducto de retirada de fluido, conectado a cada segundo recipiente independientemente de los otros segundos recipientes.

10

9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque las aberturas son de tamaños variables que van desde el más pequeño al más grande, en orden descendente en cuanto al nivel del fluido.

15

10. Aparato según las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado porque cada segundo recipiente tiene una segunda pared terminal desmontable del recipiente para dar acceso al interior del mismo.

20

11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8, 9 ó 10, caracterizado porque hay un desagüe en el fondo del primer recipiente y un tapón desplazable para sellar el citado desagüe durante el uso del aparato.

25

12. Aparato para uso con un aparato analizador de partículas del tipo Coulter, que comprende un conducto adaptado para ser recorrido por una masa de fluido con partículas suspendidas en dicho fluido, estando adaptado el citado conducto para llevar el fluido desde la masa del mismo a través de una pared del conducto a fin de analizar dichas partículas suspendidas en el fluido conducido, cuyo aparato se caracteriza por una serie de pasos en la citada pared, proporcionando cada pa

30



so una corriente independiente de fluido conducido que fluye a través de dicha pared, un electrodo por cada corriente en contacto eléctricamente acoplado con el fluido del mismo y presentando cada electrodo unos medios que incluyen un conductor eléctrico independiente para extender una conexión eléctrica a un aparato eléctrico externo independiente que responde a los efectos eléctricos del tránsito de partícula a través de su respectivo paso y electrodos en contacto eléctricamente acoplado con cada corriente y provistos de terminales eléctricos para extender una conexión desde los citados medios respectivos al aparato eléctrico externo independiente.

13. Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque los medios terminales eléctricos comprenden una conexión eléctrica común.

14. Aparato según las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque el conducto tiene una serie de cámaras, independientes entre sí y cada paso lleva a una cámara separada y la corriente de cada paso incluye al fluido en su respectiva cámara.

15. Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque el electrodo para cada corriente está sumergido en el fluido de la cámara.

16. Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el electrodo comprende uno solo exterior al referido conducto.

17. Aparato electrónico para el estudio de partículas, del tipo Coulter, caracterizado por la provisión de medios para montar una serie de aberturas para el paso a través de ellas de una serie de corrientes independientes de suspensión fluida de partículas a analizar, medios que proporcionan una

26



5

10

15

masa común de dicha suspensión fluída en un extremo de cada
abertura, medios para desplazar el fluído a través de todas -
las aberturas en un orden determinado, un electrodo simple -
en la masa común de fluído que sirve de terminal eléctrico -
para todas las aberturas, y un electrodo independiente asocia
do a cada abertura en su propia corriente independiente de -
fluído capaz de sumergirse en el mismo cuando éste se encuen
tra presente y que sirve de segundo electrodo para cada aber
tura, estando adaptados el citado electrodo simple y el refe
rido electrodo independiente para conectarse a medios detec
tores exteriormente situados y a una fuente de corriente, es
tando las masas de fluído independientes eléctricamente ais
ladas de la masa común de suspensión fluída y entre sí, sal
vo por medio de dichas aberturas respectivas, en virtud de -
lo cual las únicas trayectorias eléctricas y fluídas se pro
ducen por medio de tales aberturas.

20

18. Aparato según la reivindicación 17, caracterizado -
porque hay una masa independiente de fluído en el segundo ex
tremo de cada abertura.

19. Se reivindica por último como objeto sobre el que -
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARA
TO PARA USO CON UN APARATO ANALIZADOR DE PARTICULAS".

25

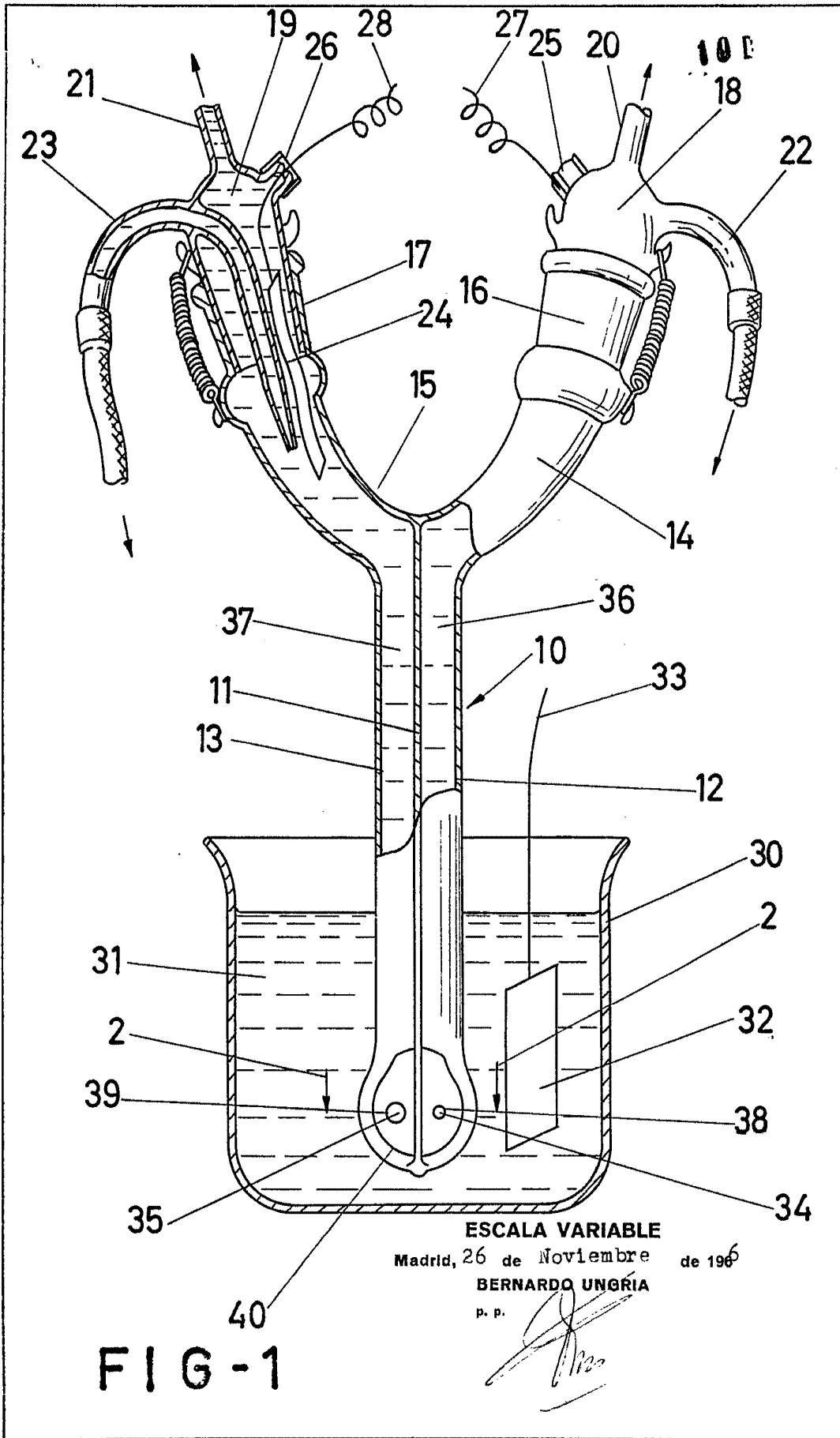
Todo tal como queda descrito y reivindicado en la presen
te Memoria descriptiva que consta de veinticuatro páginas me
canografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 Noviembre, 1966

BERNARDO UNGRIA

p. p.

30



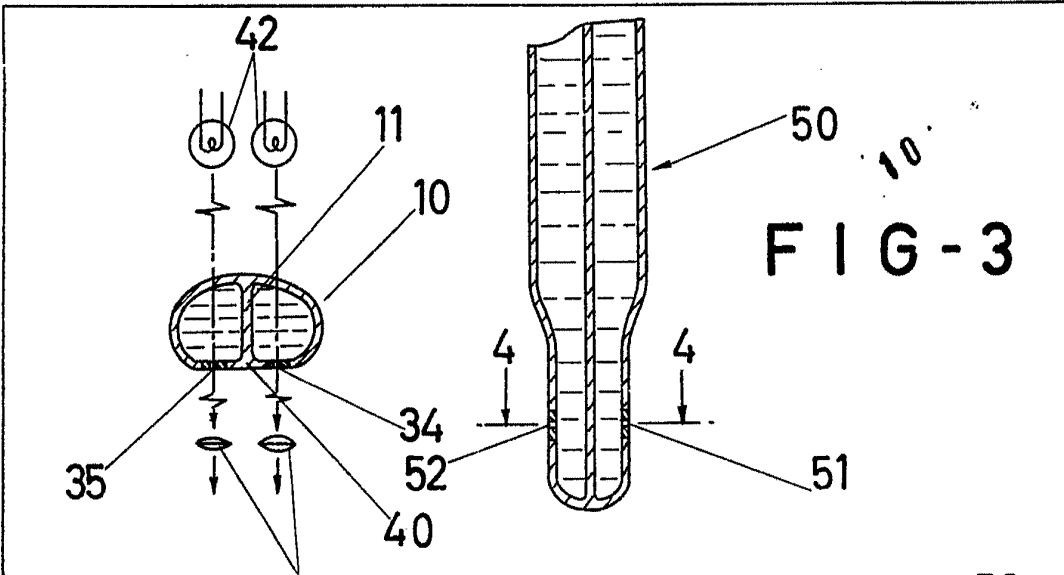


FIG-2

FIG-4

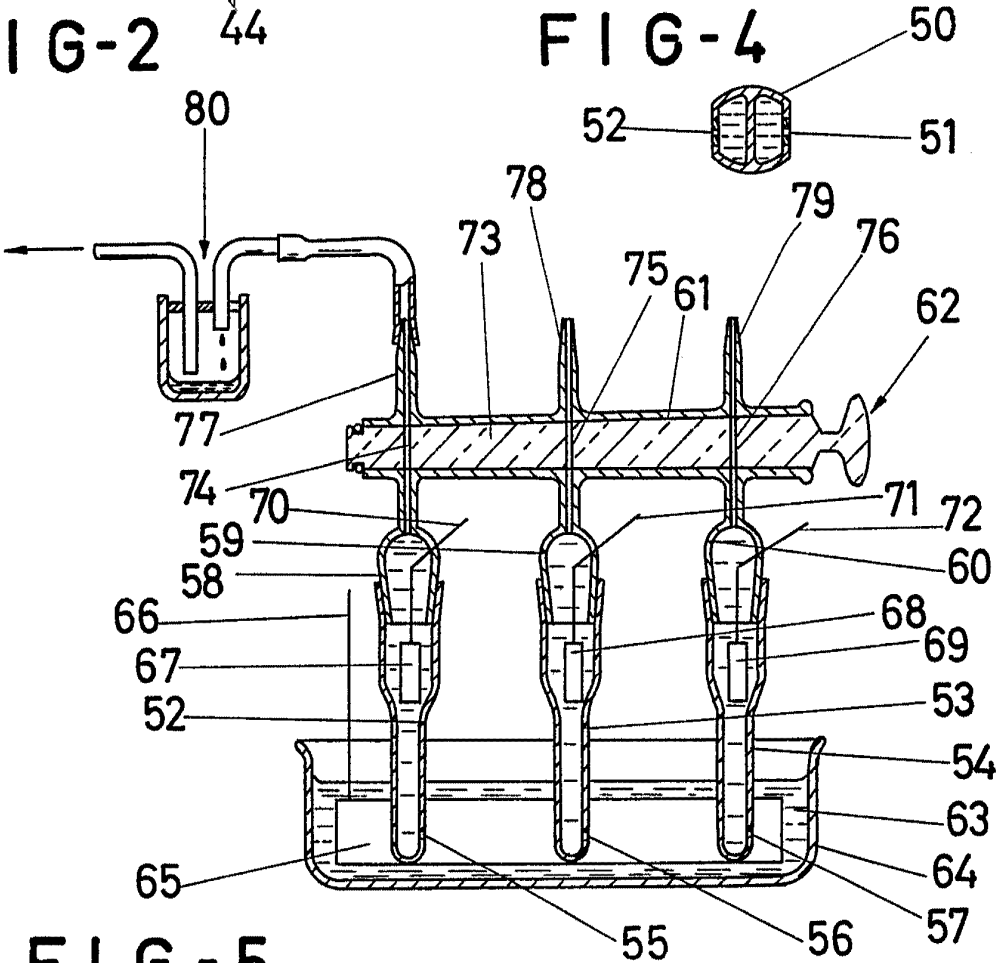


FIG-5

ESCALA VARIABLE

Madrid, 26 de Noviembre de 1966

BERNARDO UNGRIA

P. P.

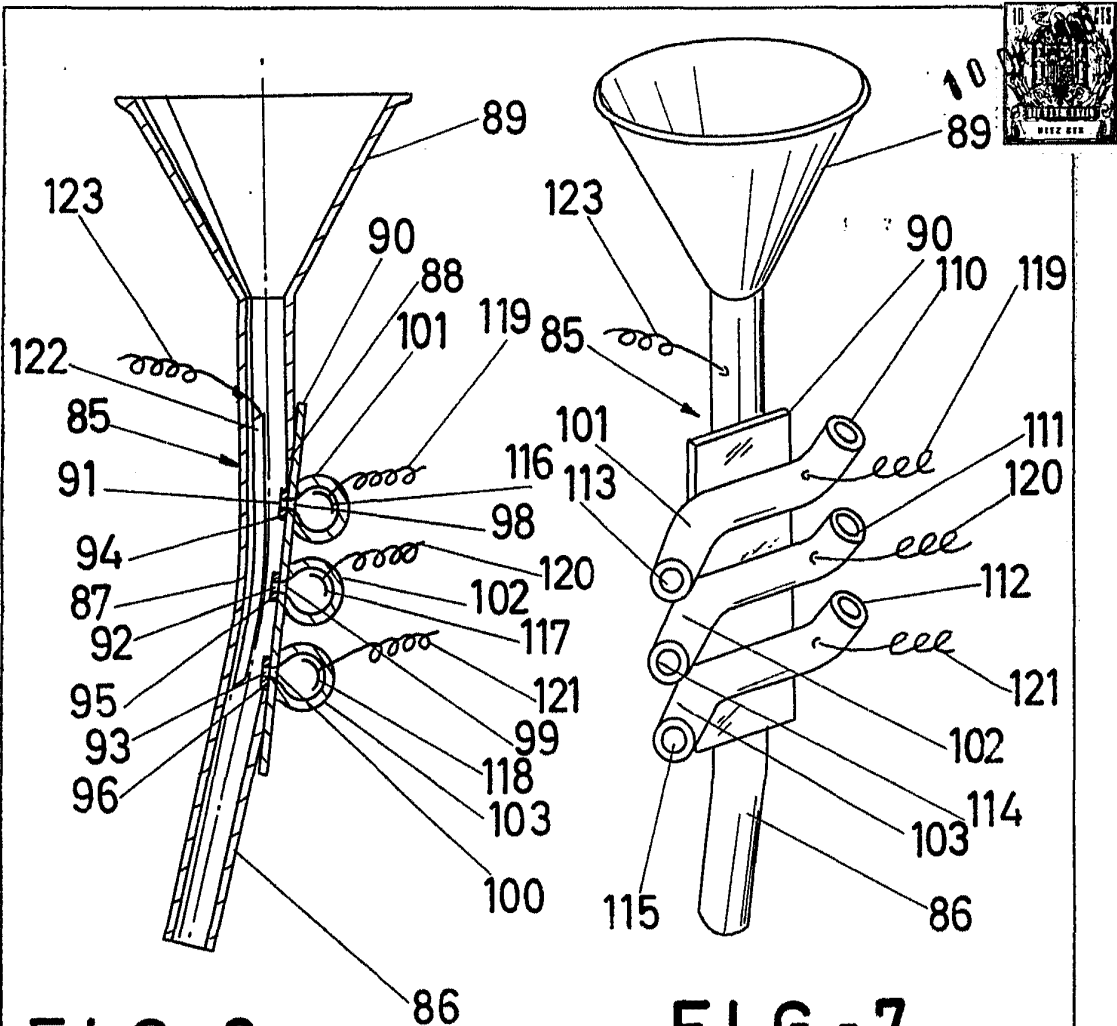


FIG-6

FIG-7

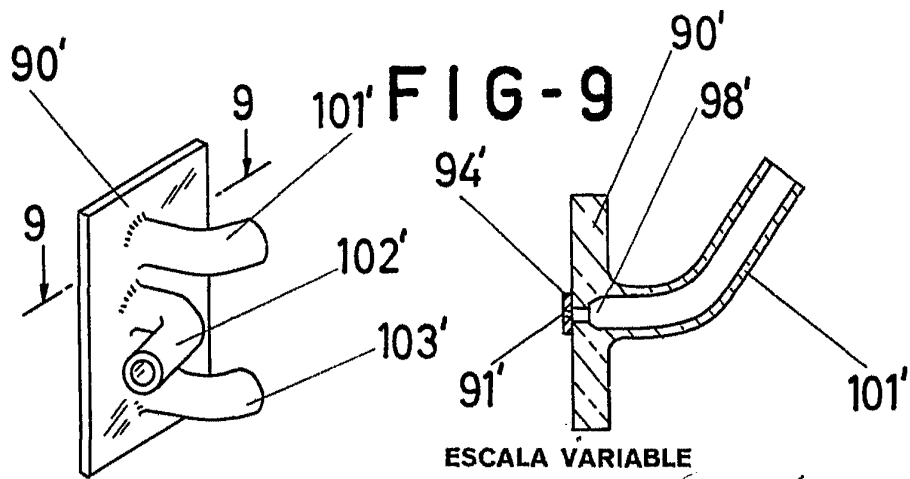


FIG-8

FIG-9

ESCALA VARIABLE

Madrid, 26 de Noviembre de 1966

BERNARDO UNGRIA

P. P.

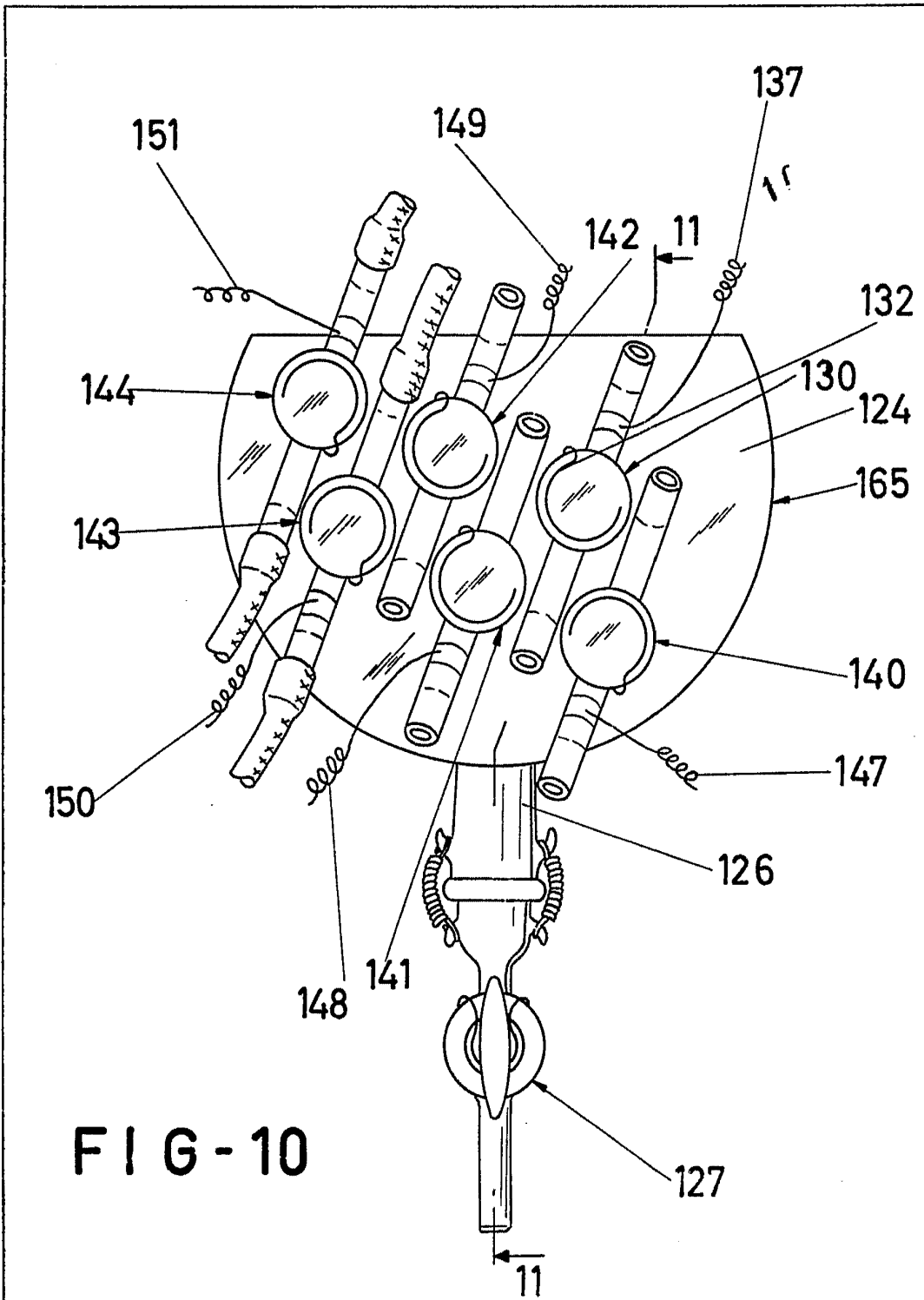


FIG - 10

ESCALA VARIABLE

Madrid, 26 de Noviembre de 1966

BERNARDO UNGRIA

p. p.

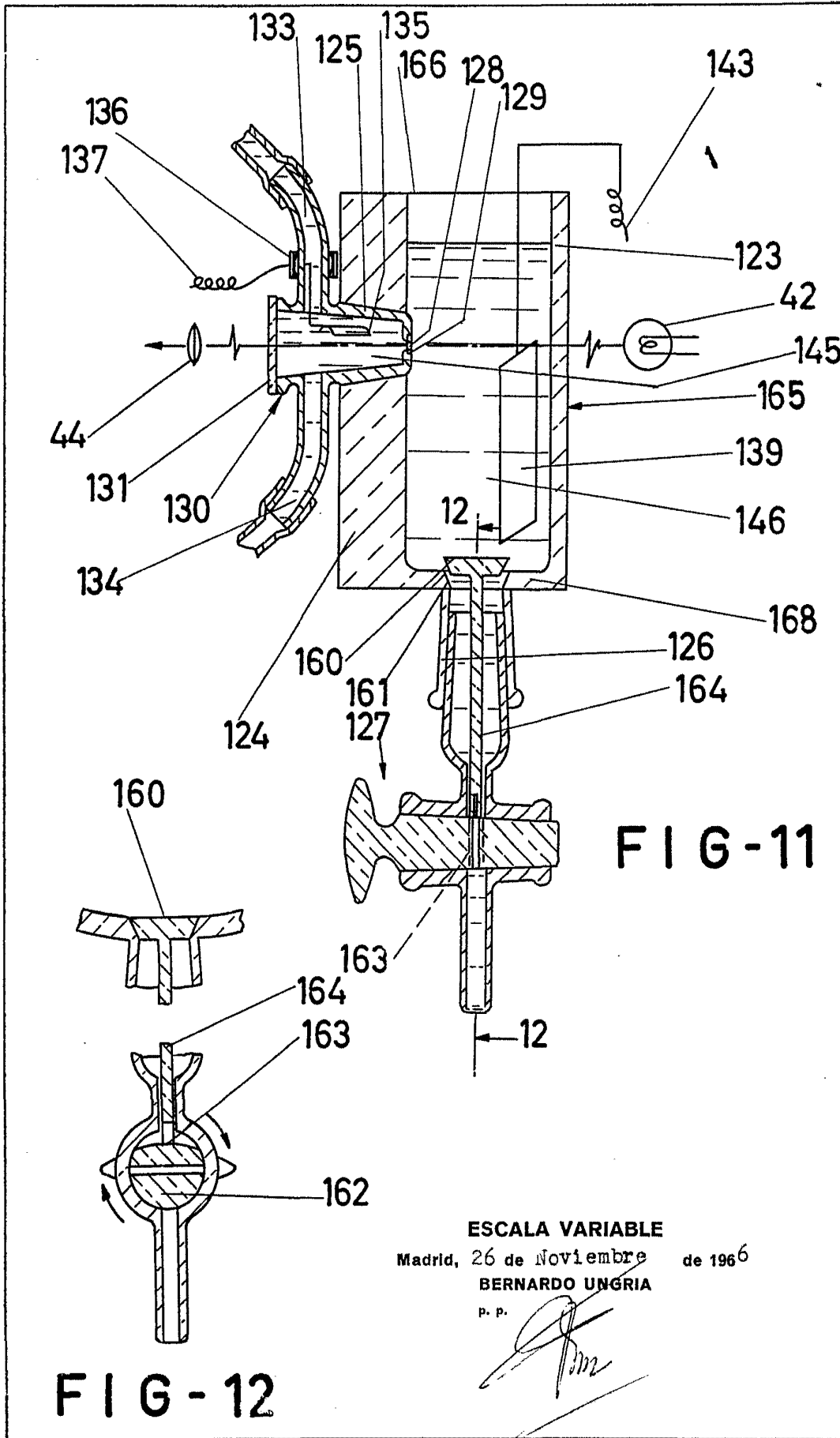


FIG-11

FIG-12

ESCALA VARIABLE
Madrid, 26 de Noviembre de 1966
BERNARDO UNGRIA
p. p.
[Signature]